

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 41 118 A 1

⑯ Int. Cl. 5:  
**C 08 G 18/38**  
A 61 K 47/34  
A 61 K 7/11  
A 61 K 7/075  
// C08G 18/10,18/42,  
18/60

(57)  
DE 42 41 118 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 42 41 118.1  
⑯ Anmeldetag: 7. 12. 92  
⑯ Offenlegungstag: 9. 6. 94

⑯ Anmelder:  
BASF AG, 67063 Ludwigshafen, DE

⑯ Erfinder:  
Nguyen Kim, Son, Dr., 6944 Hemsbach, DE; Sanner, Axel, Dr., 6710 Frankenthal, DE; Sperling-Vietmeier, Karin, Dr., 6730 Neustadt, DE; Hoessel, Peter, Dr., 6707 Schifferstadt, DE

⑯ Verwendung von kationischen Polyurethanen und Polyharnstoffen als Hilfsmittel in kosmetischen und pharmazeutischen Zubereitungen

⑯ Verwendung von kationischen Polyurethanen und Polyharnstoffen aus  
(a) mindestens einem Diisocyanat, welches bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen, die zwei oder mehrere aktive Wasserstoffatome pro Molekül enthalten, umgesetzt sein kann, und  
(b) mindestens einem ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthaltenden Diol, primären oder sekundären Aminoalkohol, primären oder sekundären Diamin oder primären oder sekundären Triamin mit einer Glasübergangstemperatur von mindestens 25°C und einer Aminzahl von 50 bis 200, bezogen auf die nicht quaternisierten oder protonierten Verbindungen, oder sonstigen Salzen dieser Polyurethane und Polyharnstoffe als Hilfsmittel in kosmetischen und pharmazeutischen Zubereitungen.

DE 42 41 118 A 1

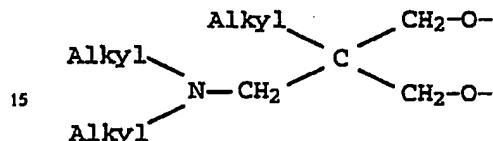
## DE 42 41 118 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von kationischen Polyurethanen und Polyharnstoffen als Hilfsmittel in kosmetischen und pharmazeutischen Zubereitungen. Da ein Teil dieser Verbindungen neue Stoffe sind, betrifft die Erfindung weiterhin diese neuen Polyurethane und Polyharnstoffe.

5 Polyurethane und Polyharnstoffe, die kationische Gruppen durch Einbau von quaternierbaren oder protonierbaren tertiären Aminstickstoffatomen enthalten, sind bereits bekannt. So werden beispielsweise in der DE-A 20 19 324 (1) lichtechte Polyurethanionomere mit tertiärem oder quartärem Ammoniumstickstoff beschrieben, welche Struktureinheiten der Formel

10



15

aufweisen, wobei das Stickstoffatom quaternisiert oder protoniert vorliegen kann. Diese Polyurethanionomere werden für die verschiedenartigsten Anwendungsgebiete empfohlen, der Kosmetik- und der Pharmabereich werden jedoch nicht erwähnt.

20 Aus der DE-C 11 78 586 (2) sind Polyurethane auf der Basis von Polyhydroxylverbindungen mit einem Molekulargewicht von 400 bis 10.000 und Polyisocyanaten bekannt, wobei mindestens eine der Komponenten mindestens ein basisches tertiäres Aminstickstoffatom enthält. So wird in Beispiel 14 die Herstellung eines Polyurethans aus einem Adipinsäure-Hexandiol-Polyester, Toluylendiisocyanat, 1,4-Butandiol und einer gerin- 25 genen Menge an N-Methyldiethanolamin beschrieben. Für das Polyurethan aus Beispiel 14 errechnet sich eine Aminzahl von 27. Sie werden unter anderem auch als Haarfixiermittel empfohlen.

In der Kosmetik werden Haarbehandlungsmittel, die beispielsweise als Haarverfestiger oder Haarspray vorliegen, zum Festigen, Strukturverbessern und Formgeben der Haare verwendet. Die Haarbehandlungsmittel bestehen vorwiegend aus einer Lösung von filmbildenden Harzen oder synthetischen Polymeren. Bisher wurden in Haarbehandlungsmitteln hauptsächlich folgende Filmbildner verwendet: Schellack, Homo- und Copolymerisate des N-Vinylpyrrolidons, Copolymerisate von Vinylthern/Maleinsäurehalbestern, von (Meth)acrylsäure oder deren Estern und Amiden und Crotonsäure mit Vinylestern.

30 Die Haarbehandlungsmittel werden in Form von Lösungen, vorzugsweise als ethanolische Lösungen, durch Sprühen auf die Haare gebracht. Nach dem Verdampfen des Lösemittels werden die Haare an den gegenseitigen Berührungs punkten vom zurückbleibenden Polymer in der gewünschten Form gehalten. Die Polymeren sollen einerseits so hydrophil sein, daß sie aus dem Haar ausgewaschen werden können, andererseits sollen sie hydrophob sein, damit die mit den Polymeren behandelten Haare auch bei hoher Luftfeuchtigkeit ihre Form 35 behalten und nicht miteinander verkleben.

40 Die bisher bekannten polymeren Film bildner wie Polyvinylpyrrolidone zeigen jedoch meistens als Nachteil eine zu hohe Wasseraufnahme bei erhöhter Luftfeuchtigkeit. Diese Eigenschaft führt u. a. zu einem unerwünschten Verkleben der Haare und zu einem Verlust der Festigkeit und damit einem Zusammenbruch der Haarfrisur. Wird andererseits die Widerstandsfähigkeit gegen hohe Luftfeuchtigkeit verbessert, z. B. bei Copolymerisaten aus N-Vinylpyrrolidon und Vinylacetat, so leidet darunter die Elastizität des Films und die Sprödigkeit dieser 45 Filme kann nach der Haarbehandlung sogar zu einem unangenehmen Stauben und einem schuppigen Belag führen. Außerdem wird vor allem die Auswaschbarkeit bei der Reinigung der Haare sehr erschwert. Die obengenannten synthetischen Haarbehandlungsmittel sind aufgrund ihrer hydrolysebeständigen C-C-Kette biologisch nicht abbaubar. Schellack ist dagegen biologisch abbaubar, hat aber viele Nachteile. So sind seine 50 Eigenschaften als Haarbehandlungsmittel im Vergleich zu den Homo- und Copolymerisaten des N-Vinylpyrrolidons schlechter, insbesondere bezüglich der Klebrigkei, Wasserlöslichkeit und Steifigkeit. Da Schellack ein Naturprodukt ist, sind seine Eigenschaften starken Schwankungen unterlegen.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, Hilfsmittel für kosmetische und pharmazeutische Zubereitungen bereitzustellen, die die geschilderten Nachteile des Standes der Technik nicht mehr aufweisen.

55 Demgemäß wurde die Verwendung von kationischen Polyurethanen und Polyharnstoffen aus

- a) mindestens einem Diisocyanat, welches bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen, die zwei oder mehrere aktive Wasserstoffatome pro Molekül enthalten, umgesetzt sein kann, und
- b) mindestens einem ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthaltenden Diol, primären oder sekundären Aminoalkohol, primären oder sekundären Diamin oder primären oder sekundären Triamin

60 mit einer Glastübergangstemperatur von mindestens 25°C und einer Aminzahl von 50 bis 200, bezogen auf die nicht quaternisierten oder protonierten Verbindungen, oder sonstigen Salzen dieser Polyurethane und Polyharnstoffe als Hilfsmittel in kosmetischen und pharmazeutischen Zubereitungen gefunden.

Als Verbindungen der Gruppe (a) kommen insbesondere C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen diisocyanate, z. B. 1,2-Ethylendiisocyanat, 1,4-Butylendiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat oder Octamethylendiisocyanat, C<sub>5</sub>- bis C<sub>10</sub>-Cycloalkylen diisocyanate, z. B. 1,3-Cyclopentylendiisocyanat, 1,3- oder 1,4-Cyclohexylen diisocyanat oder Isophorondiisocyanat.

## DE 42 41 118 A1

socyanat, o-, m- oder p-Phenylendiisocyanat oder ( $C_1$ - bis  $C_4$ -Alkyl)phenylen-diisocyanate, z. B. Toluylendiisocyanat, in Betracht. Diese Diisocyanate können bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen aus der Gruppe der Diole, Aminoalkohole, Diamine, Polyesterole, Polyamidiamine und Polyetherole mit einem zahlen-gemittelten Molekulargewicht von jeweils bis zu 2000 umgesetzt sein, wobei bis zu 3 mol-% der letztgenannten Verbindungen durch Triole oder Triamine ersetzt sein und die Diole und Aminoalkohole ein oder mehrere 5  
tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthalten können.

Geeignete Diole sind beispielsweise Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, Neopentylglykol, Polyetherole wie Polyethylenglycole, Polypropylenglycole oder Polytetrahydrofurane, Blockcopolymersate aus Ethylenoxid und Propylenoxid oder Blockcopolymersate aus Ethylenoxid, Propylenoxid und Butylenoxid, die die Alkylenoxideinheiten statistisch verteilt oder in Form von Blöcken einpolymerisiert enthalten. Vorzugsweise verwendet man aus der Gruppe der Diole und Polyetherole Ethylenglykol, Neopentylglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol, Pentaethylenglykol und Hexaethylenglykol. 10

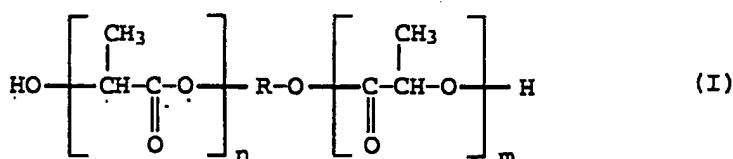
Geeignete Aminoalkohole sind beispielsweise 2-Aminoethanol, 2-(N-Methylamino)ethanol, 3-Aminopropanol oder 4-Aminobutanol.

Geeignete Diamine sind beispielsweise Ethylen-diamin, Propylen-diamin, 1,4-Diaminobutan und Hexamethylen-diamin-1,6 sowie  $\alpha,\omega$ -Diamine, die durch Aminierung von Polyalkylenoxiden, insbesondere Polyethylenoxiden mit Ammoniak herstellbar sind. 15

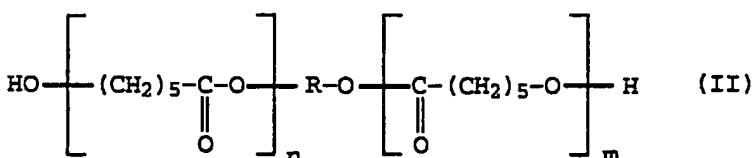
Als Polyesterole kommen solche in Betracht, die üblicherweise zur Herstellung von Polyurethanen eingesetzt werden, z. B. Umsetzungsprodukte aus Phthalsäure und Diethylenglykol, Isophthalsäure und Butandiol-(1,4), Isophthalsäure/Adipinsäure und Hexandiol-(1,6) sowie aus Adipinsäure und Ethylenglykol. 20

Zur Herstellung der Vorprodukte aus den Diisocyanaten und den Verbindungen mit aktiven Wasserstoffatomen kann man auch Mischungen dieser Verbindungen einsetzen, z. B. Mischungen aus einem Diol und einem Polyesterol, oder einem Diol und Polyetherolen. In den Mischungen können bis zu 3 mol-% der genannten Verbindungen durch Triole oder Triamine ersetzt sein. Geeignete Triole sind beispielsweise Glycerin, Trimethylolethan oder Trimethylolpropan. Als Triamine eignen sich insbesondere Diethylentriamin oder Dipropylentriamin. 25

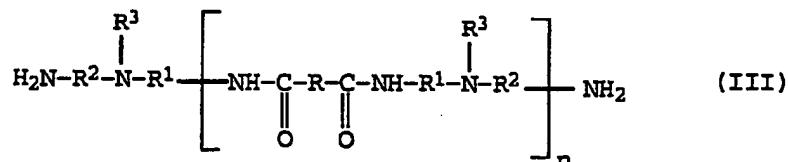
In einer bevorzugten Ausführungsform setzt man zur Herstellung der Vorprodukte als Verbindungen mit aktiven Wasserstoffatomen mindestens 5 mol-% eines Poly(milchsäureesterdiols) der allgemeinen Formel I



eines Poly( $\epsilon$ -caprolactondiols) der allgemeinen Formel II



oder eines Polyamidiamins der allgemeinen Formel III

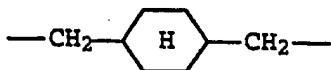


in denen  
 $\text{R}$   $\text{C}_2$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkylen,  $\text{C}_5$ - bis  $\text{C}_8$ -Cycloalkylen oder Phenylen bezeichnet,  
 $\text{R}^1$  und  $\text{R}^2$   $\text{C}_2$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkylen bedeuten,  
 $\text{R}^3$  für  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_4$ -Alkyl, Phenyl oder  $\text{C}_7$ - bis  $\text{C}_{10}$ -Phenylalkyl steht und  
 $n$  und  $m$  jeweils eine Zahl von 1 bis 30 bezeichnet,  
ein. 60

Als  $\text{C}_2$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkylengruppen für  $\text{R}$ ,  $\text{R}^1$  und  $\text{R}^2$  kommen vor allem 1,2-Ethylen, 1,3-Propylen, 1,4-Butylen und 2,2-Dimethyl-1,3-propylen, daneben aber auch 1,2-Propylen, 1,2-Butylen, 2,3-Butylen, Pentamethylen, Hexamethylen, Heptamethylen oder Octamethylen in Betracht. 65

Als  $\text{C}_5$ - bis  $\text{C}_8$ -Cycloalkylengruppen für  $\text{R}$  eignen sich vor allem die Gruppierung der Formel

## DE 42 41 118 A1



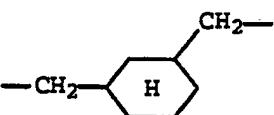
5

daneben aber auch 1,3-Cyclopentylen, 1,3-Cyclohexylen, 1,4-Cyclohexylen, 1,4-Cycloheptylen oder Gruppierungen der Formeln

10



oder



15

Als Phenylengruppe für R eignen sich o-, m- und vor allem p-Phenylen.

Als C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylreste für R<sup>3</sup> und auf für die (C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl)phenylen diisocyanate kommen vor allem Methyl und Ethyl, daneben aber auch n-Propyl, iso-Propyl, n-Butyl, iso-Butyl, sec.-Butyl und tert.-Butyl in Betracht.

20

Als C<sub>7</sub>- bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl eignen sich insbesondere Benzyl und 2-Phenylethyl, daneben aber auch o-, m- und p-Methylbenzyl, 3-Phenylpropyl und 4-Phenylbutyl.

n und m bezeichnen vorzugsweise jeweils eine Zahl von 1 bis 15, insbesondere von 1 bis 7.

Ein gut geeignetes Beispiel für ein Polyamiddiamin III ist das Kondensationsprodukt aus k mol Adipinsäure und (k+1) mol N-Methyldipropylentriamin, wobei k für eine Zahl von 2 bis 5 steht.

25

Die Verbindungen der Gruppe (b) enthalten vorzugsweise Diole, Aminoalkohole, Diamine oder Triamine mit quartären oder protonierten Aminstoffsäfatom, da geladene N-Atome die Löslichkeit der erfindungsgemäß anzuwendenden Polyharnstoffe stark erhöhen.

In einer bevorzugten Ausführungsform setzt man als Verbindungen der Gruppe (b) eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formeln IV bis XI

30

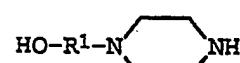


(IV)

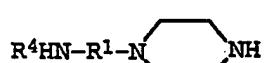


(V)

35

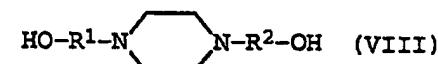


(VI)

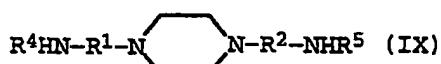


(VII)

40

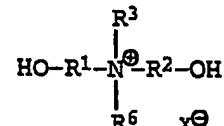


(VIII)

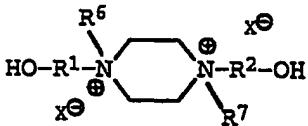


(IX)

45



(X)



(XI)

50

in denen

R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen bedeuten,

R<sup>3</sup>, R<sup>6</sup> und R<sup>7</sup> für C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl, Phenyl oder C<sub>7</sub>- bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl stehen,

R<sup>4</sup> und R<sup>5</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl bezeichnen und

X<sup>⊖</sup> für Chlorid, Bromid, Iodid, C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylsulfat oder die halbe stöchiometrische Menge Sulfat steht, ein. Dabei werden die Polyurethane bzw. Polyharnstoffe vor der erfindungsgemäßen Verwendung zweckmäßig quaternisiert oder protoniert, wenn nicht schon eine quaternisierte oder protonierte Verbindung (b), z. B. X oder XI, verwendet wurde.

Für die einzelnen Bedeutungen von C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen, C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl und C<sub>7</sub> bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl gilt das oben gesagte.

Wie bei der Herstellung von Polyurethanen und Polyharnstoffen üblich, kann man Kettenverlängerer verwenden. Geeignete Kettenverlängerer sind beispielsweise Hexamethylendiamin, Piperazin, 1,2-Diaminocyclohexan, 1,3-Diaminocyclohexan, 1,4-Diaminocyclohexan, Neopentandiamin und 4,4'-Diaminodicyclohexylmethan.

Die beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe sind vorzugsweise dadurch erhältlich, daß man die Reaktionspartner für die Diisocyanate unter einer Inertgasatmosphäre in einem inertem Lösemittel, z. B. Methylketon bei Verbindung mit OH-Gruppen und Wasser oder einem Alkohol wie Ethanol bei Verbindungen mit NH-Gruppen, bei Temperaturen von 50 bis 130°C bei Verbindungen mit OH-Gruppen und 5 bis 30°C bei

## DE 42 41 118 A1

Verbindungen mit NH-Gruppen mit den Diisocyanaten umsetzt. Diese Umsetzung kann gegebenenfalls in Gegenwart von Kettenverlängerern durchgeführt werden, um Polyurethane bzw. Polyharnstoffe mit höheren Molekulargewichten herzustellen. Die Umsetzung kann durch Zugabe von Katalysatoren wie zinnorganischen Verbindungen, z. B. Dibutylzinnldaurat, insbesondere bei Reaktanden mit OH-Gruppen, beschleunigt werden. Wie bei der Herstellung von Polyurethanen üblich, werden die Reaktionspartner für die Diisocyanate und die Diisocyanate selbst zweckmäßigerverweise im molaren Verhältnis von 0,8 bis 1,1 : 1 eingesetzt.

Die Aminzahl der Polyurethane bzw. Polyharnstoffe wird von der Zusammensetzung, insbesondere vom Anteil der Verbindungen mit tertiären, quartären oder protonierten tertiären Aminstickstoffatomen in der Mischung bestimmt. Die Aminzahl liegt vorzugsweise bei 65 bis 180, insbesondere bei 70 bis 170, besonders bevorzugt bei 75 bis 160 und ganz besonders bevorzugt bei 80 bis 150.

Bei der Herstellung der beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe beträgt der Anteil der Verbindungen mit NH-Gruppen, bezogen auf die Menge der Verbindungen mit OH-Gruppen, in der Regel 35 bis 100 Gew.-%, vorzugsweise 40 bis 100 Gew.-%, insbesondere 50 bis 100 Gew.-%.

Die Polyurethane und Polyharnstoffe haben üblicherweise K-Werte nach H. Fikentscher (bestimmt in 0,1 gew.-%igen Lösungen in N-Methylpyrrolidon bei 25°C und pH 7) von 15 bis 100, vorzugsweise 20 bis 50.

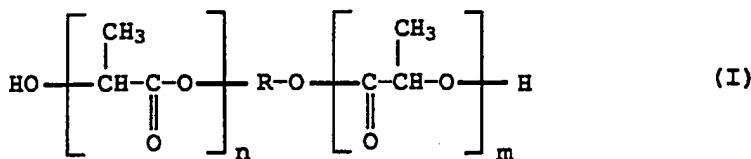
Die Glasübergangstemperatur der beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe liegt üblicherweise bei 25 bis 140°C, wobei unter 25°C die Polyharnstoffe keine ausreichenden Filmbildungseigenschaften mehr aufweisen. Ein bevorzugter Bereich ist 50 bis 120°C. Die Glasübergangstemperatur kann nach ASTM D 3418 bestimmt werden.

Die beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe sind aufgrund ihrer kationischen Gruppierungen, insbesondere beim Vorliegen von Ladungen, in der Regel leicht alkohol- und wasserlöslich oder zumindest ohne Zuhilfenahme von Emulgatoren in Alkohol und Wasser dispergierbar. Als Alkohole sind hier insbesondere kurzkettige Alkanole wie Methanol, Ethanol, iso-Propanol oder n-Propanol gemeint. Geladene kationische Gruppierungen lassen sich aus den vorliegenden tertiären Aminstickstoffatomen entweder durch Protonierung, z. B. mit Carbonsäuren wie Milchsäure, oder durch Quaternisierung, z. B. mit Alkylierungsmitteln wie C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylhalogeniden oder -sulfaten in den Polyharnstoffen erzeugen. Beispiele solcher Alkylierungsmittel sind Ethylchlorid, Ethylbromid, Methylchlorid, Methylbromid, Dimethylsulfat und Diethylsulfat.

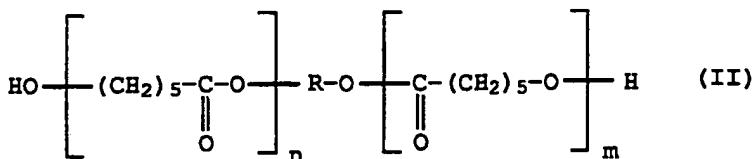
Da ein Teil der beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe neue Stoffe darstellen, betrifft die vorliegende Erfindung weiterhin diese neuen Stoffe.

Demgemäß sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung Polyurethane und Polyharnstoffe aus

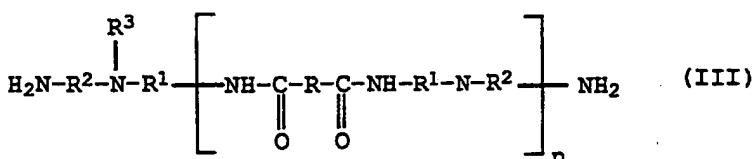
a) C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylendiisocyanaten, C<sub>5</sub>- bis C<sub>10</sub>-Cycloalkylen-diisocyanaten, Phenylendiisocyanaten oder (C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl)phenylen-diisocyanaten, welche bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen aus der Gruppe der Diole, Aminoalkohole, Diamine, Polyesterole, Polyamiddiamine und Polyetherole mit einem zahlgemittelten Molekulargewicht von jeweils bis zu 2000 umgesetzt sein können, wobei bis zu 3 mol-% der letztgenannten Verbindungen durch Triole oder Triamine ersetzt sein können, die Diole und Aminoalkohole ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthalten können und wobei mindestens 5 mol-% der mit den Diisocyanaten bereits vorher umgesetzten Verbindungen ein Poly(milchsäureesterdiol) der allgemeinen Formel I



ein Poly( $\epsilon$ -caprolactondiol) der allgemeinen Formel II



oder ein Polyamiddiamin der allgemeinen Formel III



## DE 42 41 118 A1

in denen

R C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen, C<sub>5</sub>- bis C<sub>8</sub>-Cycloalkylen oder Phenylen bezeichnet,

R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen bedeuten,

R<sup>3</sup> für C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl, Phenyl oder C<sub>7</sub>- bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl steht und

n und m jeweils eine Zahl von 1 bis 30 bezeichnet,  
darstellen, und

b) mindestens einem ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminststickstoffatome  
enthaltenden Diol, primären oder sekundären Aminoalkoholen, primären oder sekundären Diamin oder  
primären oder sekundären Triamin mit einer Glasübergangstemperatur von mindestens 25°C und einer  
Aminzahl von 50 bis 200, bezogen auf die nicht quaternisierten oder protonierten Verbindungen, und  
sonstige Salze dieser Polyurethane und Polyharnstoffe.

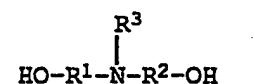
5

10

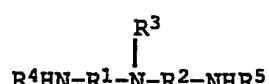
15

Insbesondere sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung solche Polyurethane und Polyharnstoffe der oben  
bezeichneten Zusammensetzung, bei denen als Verbindungen der Gruppe (b) eine oder mehrere Verbindungen  
der allgemeinen Formeln IV bis XI

20

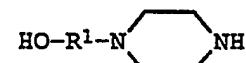


(IV)

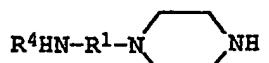


(V)

25

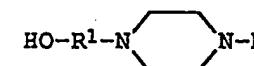


(VI)

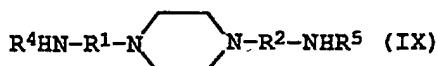


(VII)

30

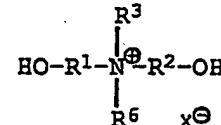


(VIII)

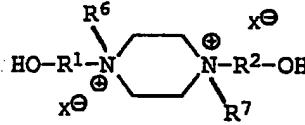


(IX)

35



(X)



(XI)

in denen

R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen bedeuten,

40

R<sup>3</sup>, R<sup>6</sup> und R<sup>7</sup> für C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl, Phenyl oder C<sub>7</sub>- bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl stehen,

R<sup>4</sup> und R<sup>5</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl bezeichnen und

X<sup>Θ</sup> für Chlorid, Bromid, Iodid, C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylsulfat oder die halbe stöchiometrische Menge Sulfat steht,  
eingesetzt werden.

Die beschriebenen Polyharnstoffe sind in der Regel zumindest teilweise biologisch abbaubar.

45

Die beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe werden außer in der Haarkosmetik als Filmbildner in Sprays, Schäumen, Festiger oder Gelen oder als Konditioner in Haarpflegesplünge oder Shampoos, auch für Cremes und im Pharmabereich als Tablettenüberzugsmittel und Tablettenbinder verwendet.

Sofern die beschriebenen Polyurethane und Polyharnstoffe als Haarbehandlungsmittel mit filmbildenden Eigenschaften verwendet werden, gelangen sie meistens in Form von wässrigen oder ethanolischen Lösungen zur Anwendung. Der Feststoffgehalt dieser Lösungen beträgt 0,1 bis 30, vorzugsweise 1 bis 15 Gew.-% Polyurethan bzw. Polyharnstoff oder eines Salzes hiervon.

50

## Beispiele

55

## Allgemeine Herstellungsvorschrift

In einem Vierhalskolben, der mit Rührer, Tropfrichter, Thermometer, Rückflußkühler und Vorrichtung für das Arbeiten unter Stickstoff ausgestattet ist, werden die in der Tabelle angegebenen Verbindungen mit OH-Gruppen im Methyläthylketon gelöst. Dazu wird das Reaktionsgemisch auf eine Temperatur von ca. 80°C unter Rühren erhitzt. Sobald sich alles gelöst hat, kühlt man das Reaktionsgemisch auf ca. 60°C ab und tropft unter Rühren das in der Tabelle jeweils angegebene Diisocyanat zu. Die Reaktionstemperatur steigt dabei an. Bei einer Innentemperatur von 90°C wird das Reaktionsgemisch dann solange gerührt, bis der Isocyanatgruppengehalt des Gemisches praktisch konstant bleibt. Danach kühlt man das Reaktionsgemisch auf eine Temperatur in dem Bereich von 10°C bis 20°C ab, gibt Ethanol zu und tropft bei dieser Temperatur die in der Tabelle angegebenen Verbindungen mit NH-Gruppen und gegebenenfalls Kettenverlängerer mit NH-Gruppen langsam zu. Man führt das Reaktionsgemisch dann noch solange in diesem Temperaturbereich, bis der Isocyanatgruppengehalt auf einen konstanten Wert abgefallen ist. Sofern man keinen Kettenverlängerer zugesetzt hat, werden die restlichen Isocyanatgruppen durch Zusatz von Aminen, z. B. 2-Amino-2-methyl-1-propanol, inakti-

## DE 42 41 118 A1

viert. Durch Zugabe eines Protonierungs- bzw. Quaternisierungsmittels gemäß Tabelle wird das Endprodukt hergestellt. Man destilliert den größten Teil des Methylethylketons und des Ethanol unter verminderem Druck bei ca. 40°C ab. Das restliche Ethanol wird im Vakuumtrockenschrank bei 50°C entfernt. Man erhält nach dem Trocknen ein elastisches bis sehr hartes Produkt, das in Ethanol sowie in Wasser löslich bzw. dispergierbar ist.

Setzt man nur NH-Gruppen-haltige Verbindungen mit dem Diisocyanat um, arbeitet man gleich bei 10°C bis 20°C in Ethanol ohne Methylethylketon.

Anstelle von Ethanol kann man auch Wasser verwenden. Das als Lösemittel verwendete Methylethylketon oder Ethanol kann dann nach erfolgter Umsetzung im Vakuum bei 40°C abdestilliert werden, so daß man direkt eine wäßrige Lösung bzw. Dispersion des Polyharnstoffs mit den in der Tabelle angegebenen Eigenschaften erhält.

Die Abkürzungen in der Tabelle haben folgende Bedeutung:

MDEA:	N-Methyldiethanolamin	
MDPTA:	N-Methyldipropylentriamin	
AEP:	2-Aminoethylpiperazin	15
P(MIS-EG):	Polymilchsäure-ethylenglykol ( $M_w = 500$ g/mol)	
P(IPS/ADS-VI):	Polyesterol aus Isophthalsäure, Adipinsäure und Hexandiol-(1,6) ( $M_w = 1000$ g/mol)	
NPG:	Neopentylglykol	
IPDI:	Isophorondiisocyanat	20
MIS:	Milchsäure	
DES:	Diethylsulfat	
NMP:	N-Methylpyrrolidon	
l:	leicht löslich	
disp:	dispergierbar	25

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

DE 42 41 118 A1

Tabelle

Bei- spiel Nr.	Zusammensetzung [mol-Anteil] Komponenten (a), (b) und ggfs. Kettenverlängerer	Amin- zahl	Protonierungs- oder Quaterni- sierungsmittel	K-Wert (0,1-gew.-% in NMP)	Glasüber- gangs- temperatur $T_g$ [°C]	Löslichkeit (5 Gew.-%)
					Ethanol	Wasser
1	MDEA [1], MDPTA [0,5], IPDI [1,5]	1,60	MIS [1,5]	40,4	69	1 1
2	MDPTA [0,8], Piperazin [0,2], IPDI [1]	126,3	MIS [0,8]	47,5	76	1 1
3	MDPTA [1], AEP [1], IPDI [2]	156,3	MIS [2]	45,2	82	1 1
4	P(MIS-EG) [0,2], MDPTA [0,6], AEP [0,2], IPDI [1]	103,4	MIS [0,8]	20,3	49	1 disp
5	P(IPS/ADS-VI) [0,5], NPG [2], AEP [3], MDPTA [1], IPDI [6,5]	83,6	MIS [4]	34	72	1 disp
6	P(IPS/ADS VI) [0,1], MDPTA [0,7], AEP [0,2], IPDI [1]	112	DES [0,9]	44,2	67	1 1

Um die Verwendung als Haarbehandlungsmittel zu demonstrieren, wurden folgende Formulierungen hergestellt:

## DE 42 41 118 A1

A) Aerosol-Haarspray (rein  
ethanolisch)

Produkt gemäß Beispiel 5	2 Gew.-%
Ethanol abs.	73 Gew.-%
Dimethylether	25 Gew.-%

5

B) Aerosol-Haarspray  
(wässrig-ethanolisch)

Produkt gemäß Beispiel 5	3 Gew.-%
Wasser dest.	12 Gew.-%
Ethanol abs.	60 Gew.-%
Dimethylether	25 Gew.-%

10

15

C) Haarfestigerlösung  
(wässrig-ethanolisch)

Produkt gemäß Beispiel 5	4 Gew.-%
Wasser dest.	64 Gew.-%
Ethanol abs.	32 Gew.-%

20

25

Mit der Formulierung A nach der üblichen Methode behandeltes Haar wies einen Curl-Retention-Wert von 92% und eine Biegesteifigkeit von 129 p auf. In analoger Weise mit handelsüblichen Haarfixiermitteln behandeltes Haar wiesen entsprechende Werte für die Curl Retention von 35% (mit N-Vinylpyrrolidon-Vinylacetat-Haarpolymer) und 90% (mit N-Vinylpyrrolidon-tert-Butylacrylat-Acrylicsäure-Haarpolymer) und für die Biegesteifigkeit von 59 p bzw. 69 p auf.

Der als Maß für die Festigungswirkung (engl. stiffness) durchgeführte Biegesteifigkeitstest wurde gemäß der Literaturstelle Parfums, cosmétiques, arômes n° 89, Octobre-Novembre 1989, 71, vorgenommen. Er wurde auch auf dem BASF-Symposium "Cosmeticon" am 10.–11. Mai 1990 in Heidelberg vorgestellt. Dieser Test gibt an, welche Kraft nötig ist, um eine mit der filmbildenden Polymerlösung behandelte Haarsträhne bis zum Bruch der Filmhaut durchzubiegen. Je größer die Kraft ist, desto höher ist die Festigungswirkung.

30

35

## Patentansprüche

## 1. Verwendung von kationischen Polyurethanen und Polyharnstoffen aus

40

- a) mindestens einem Diisocyanat, welches bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen, die zwei oder mehrere aktive Wasserstoffatome pro Molekül enthalten, umgesetzt sein kann, und
- b) mindestens einem ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthaltenden Diol, primären oder sekundären Aminoalkohol, primären oder sekundären Diamin oder primären oder sekundären Triamin

45

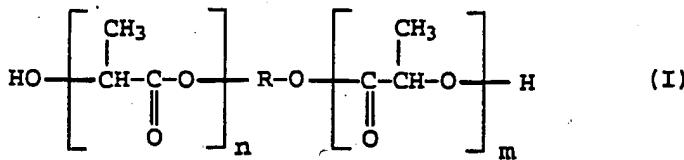
mit einer Glasübergangstemperatur von mindestens 25°C und einer Aminzahl von 50 bis 200, bezogen auf die nicht quaternisierten oder protonierten Verbindungen, oder sonstigen Salzen dieser Polyurethane und Polyharnstoffe als Hilfsmittel in kosmetischen und pharmazeutischen Zubereitungen.

50

2. Verwendung nach Anspruch 1, wobei als Verbindungen der Gruppe a) C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkyldiisocyanate, C<sub>5</sub>-bis C<sub>10</sub>-Cycloalkyldiisocyanate, Phenylen-diisocyanate oder (C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl)phenylen-diisocyanate eingesetzt werden, welche bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen aus der Gruppe der Diole, Aminoalkohole, Diamine, Polyesterole, Polyamidiamine und Polyetherole mit einem zahlgemittelten Molekulargewicht von jeweils bis zu 2000 umgesetzt sein können, wobei bis zu 3 mol-% der letztgenannten Verbindungen durch Triole oder Triamine ersetzt sein und die Diole und Aminoalkohole ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthalten können.

55

3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, wobei als mit den Diisocyanaten bereits vorher umgesetzte Verbindungen mindestens 5 mol-% eines Poly(milchsäureesterdiols) der allgemeinen Formel I

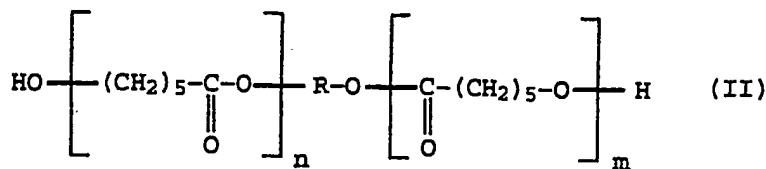


60

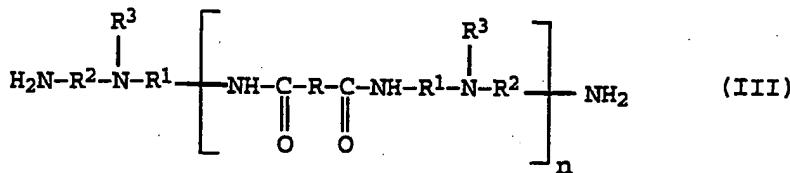
65

eines Poly(*ε*-caprolactondiols) der allgemeinen Formel II

## DE 42 41 118 A1



oder eines Polyamiddiamins der allgemeinen Formel III



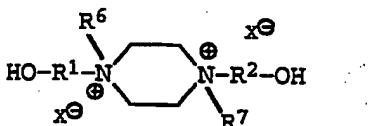
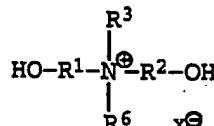
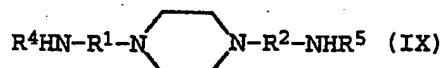
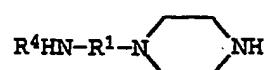
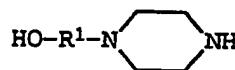
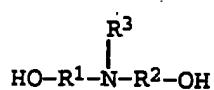
in denen

20 R C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen, C<sub>5</sub>- bis C<sub>8</sub>-Cycloalkylen oder Phenylen bezeichnet,

R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen bedeuten,

25 R<sup>3</sup> für C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl, Phenyl oder C<sub>7</sub>- bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl steht und n und m jeweils eine Zahl von 1 bis 30 bezeichnet,  
eingesetzt werden.

4. Verwendung nach Anspruch 1, wobei als Verbindungen der Gruppe b) eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formeln IV bis XI



in denen

50 R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylen bedeuten,

R<sup>3</sup>, R<sup>6</sup> und R<sup>7</sup> für C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl, Phenyl oder C<sub>7</sub>- bis C<sub>10</sub>-Phenylalkyl stehen,

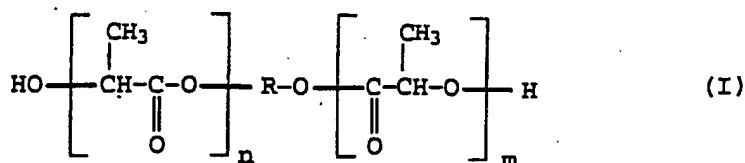
R<sup>4</sup> und R<sup>5</sup> Wasserstoff oder C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl bezeichnen und

X<sup>⊖</sup> für Chlorid, Bromid, Iodid, C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylsulfat oder die halbe stöchiometrische Menge Sulfat steht,  
eingesetzt werden.

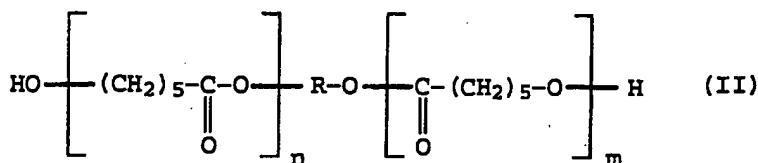
55 5. Kationische Polyurethane und Polyharnstoffe aus

a) C<sub>2</sub>- bis C<sub>8</sub>-Alkylendiisocyanaten, C<sub>5</sub>- bis C<sub>10</sub>-Cycloalkylen-di-isocyanaten, Phenylendiisocyanaten oder (C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkyl)phenylen-diisocyanaten, welche bereits vorher mit einer oder mehreren Verbindungen aus der Gruppe der Diole, Aminoalkohole, Diamine, Polyesterole, Polyamiddamine und Polyetherole mit einem zahlenmäßig mittleren Molekulargewicht von jeweils bis zu 2000 umgesetzt sein können, wobei bis zu 3 mol-% der letztgenannten Verbindungen durch Triole oder Triamine ersetzt sein können, die Diole und Aminoalkohole ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstickstoffatome enthalten können und wobei mindestens 5 mol-% der mit den Diisocyanaten bereits vorher umgesetzten Verbindungen ein Poly(milchsäureesterdiol) der allgemeinen Formel I

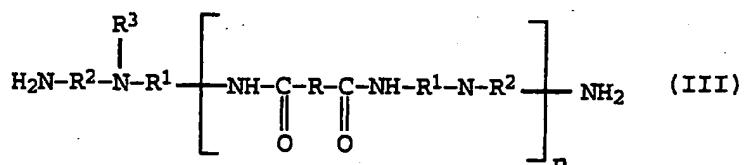
## DE 42 41 118 A1



ein Poly( $\epsilon$ -caprolactondiol) der allgemeinen Formel II



oder ein Polyamiddiamin der allgemeinen Formel III



in denen

$\text{R}$   $\text{C}_2$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkylen,  $\text{C}_5$ - bis  $\text{C}_8$ -Cycloalkylen oder Phenylen bezeichnet,

30

$\text{R}^1$  und  $\text{R}^2$   $\text{C}_2$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkylen bedeuten,

$\text{R}^3$  für  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_4$ -Alkyl, Phenyl oder  $\text{C}_7$ - bis  $\text{C}_{10}$ -Phenylalkyl steht und

n und m jeweils eine Zahl von 1 bis 30 bezeichnet,

darstellen, und

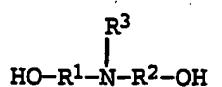
b) mindestens einem ein oder mehrere tertiäre, quartäre oder protonierte tertiäre Aminstoffsäureme enthaltenden Diol, primären oder sekundären Aminoalkohol, primären oder sekundären Diamin oder primären oder sekundären Triamin

35

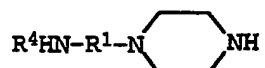
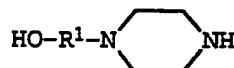
mit einer Glasübergangstemperatur von mindestens  $25^\circ\text{C}$  und einer Aminzahl von 50 bis 200, bezogen auf die nicht quaternisierten oder protonierten Verbindungen, und sonstige Salze dieser Polyurethane und Polyharnstoffe.

40

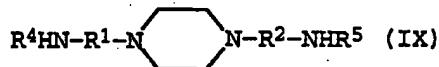
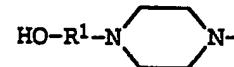
6. Kationische Polyurethane und Polyharnstoffe nach Anspruch 5, wobei als Verbindungen der Gruppe b) eine oder mehrere Verbindungen der allgemeinen Formeln IV bis XI



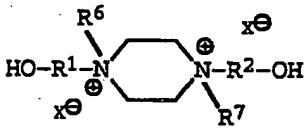
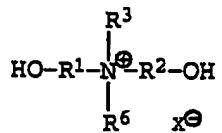
45



50



55



60

in denen

$\text{R}^1$  und  $\text{R}^2$   $\text{C}_2$ - bis  $\text{C}_8$ -Alkylen bedeuten,

65

$\text{R}^3$ ,  $\text{R}^6$  und  $\text{R}^7$  für  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_4$ -Alkyl, Phenyl oder  $\text{C}_7$ - bis  $\text{C}_{10}$ -Phenylalkyl stehen,

$\text{R}^4$  und  $\text{R}^5$  Wasserstoff oder  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_4$ -Alkyl bezeichnen und

## DE 42 41 118 A1

X<sub>n</sub> für Chlorid, Bromid, Iodid, C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylsulfat oder die halbe stöchiometrische Menge Sulfat steht, eingesetzt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65